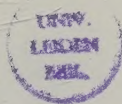


Burkhard Rüttemeyer.

Diss. Bochum

1983



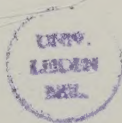
Vorgelaut von
Richard Lohmeyer
als Notar

1907
1907

Aus der Westfälischen Landeskinderklinik - Universitätsklinik
der Ruhr-Universität Bochum

Abteilung Pädiatrie (Direktor: Prof. Dr. C. Mietens)

Katamnestische Untersuchung zur Epidemiologie,
Symptomatik und Therapie bei 1148 Patienten mit
stenosierender Laryngotracheitis (Pseudocroup)
in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum -
Universitätsklinik



I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur

Erlangung des Doktorgrades der Medizin
einer

Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruhr-Universität zu Bochum

vorgelegt von

Burkhard Lütkemeyer

aus Bochum

1982

1983

Dekan: Prof. Dr. K. Morgenroth

Referent: Prof. Dr. C. Mietens

Korreferent: Prof. Dr. H. Hildmann

Tag der mündlichen Prüfung: 21.07.1983

Meinen Eltern

und meiner Ehefrau gewidmet

1. Einleitung	S. 1
2. Ätiologie	S. 2
3. Pathophysiologie	S. 2
4. Klinik, Symptomatologie und Verlauf	S. 3
5. Therapie	S. 7
6. Prognose	S. 11
7. Zusammenfassung	S. 12
8. Ergebnisse	S. 13
8.1. Krankheitsverlauf	S. 13
8.2. Mortalität der untersuchten Larynxtracheitis	S. 14
8.3. Morbiditätsrate	S. 14
8.4. Altersverteilung	S. 14
8.5. Krankheitsverlauf bei Tag und Nacht	S. 15
8.6. Krankheitsverlauf bei der Biopsie	S. 20
8.7. Immunhistochemie	S. 20
8.8. Tracheitis, Laryngitis und Nasen-Rhinorrhoe bei Epinephrin-Extrakt	S. 20
8.9. Histologie	S. 25
8.10. Lokalisation in den	S. 25
8.11. Histopathologische	S. 25
8.12. Angaben zur Lage in den verschiedenen	S. 26
8.13. Körperhöhlen	S. 26
8.14. Histopathologie	S. 30
8.15. Dauer des Klinikaufenthaltes	S. 30
8.16. Begleiterkrankungen	S. 32

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	S. 1
2. Ätiologie	S. 2
3. Pathophysiologie	S. 3
4. Klinik, Symptomatologie und Verlauf	S. 5
5. Therapie	S. 9
6. Fragestellung	S. 11
7. Methodik	S. 12
8. Ergebnisse	S. 13
8.1. Geschlechtsverteilung	S. 13
8.2. Häufigkeit der stenosierenden Laryngo- tracheitis	S. 13
8.3. Monatsverteilung	S. 14
8.4. Altersverteilung	S. 14
8.5. Erkrankungsbeginn bei Tag und Nacht	S. 19
8.6. Erkrankungsstadien bei der Einweisung	S. 20
8.7. Intensivbehandlung	S. 20
8.8. Tracheotomie, Intubation und Masken- überdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat	S. 20
8.9. Letalität	S. 25
8.10. Leukozytenzahlen im Blut	S. 25
8.11. Blutsenkungsgeschwindigkeit	S. 26
8.12. Angewandte Therapie in den verschiede- nen Stadien	S. 26
8.13. Körpertemperatur	S. 28
8.14. Rezidivneigung	S. 30
8.15. Dauer des Klinikaufenthaltes	S. 30
8.16. Begleiterkrankungen	S. 32

9. Diskussion	S. 34
10. Zusammenfassung	S. 39
Literaturverzeichnis	S. 42

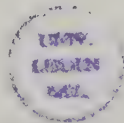
1. Einleitung

Akute Infektionen des Larynx und der Trachea sind aufgrund der relativ engen anatomischen Verhältnisse ernstzunehmende Erkrankungen in der Kinderheilkunde.

Der Ausdruck "Croup-Syndrom" ist ein Überbegriff für verschiedene entzündliche Erkrankungen, die mit inspiratorischem Stridor, Heiserkeit und Obstruktion der Luftwege einhergehen. Mit fast völligem Zurückgehen der Kehlkopfdiphtherie ist die Bedeutung nicht-diphtherischer Infektionen in den Vordergrund getreten.

Zu diesen Infektionen gehört vor allem die stenosierende Laryngotracheitis, auch als subglottische Laryngitis oder Pseudocroup bezeichnet. In den Jahren 1967 - 1981 wurden in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum 1148 Patienten mit stenosierender Laryngotracheitis behandelt.

In vorliegender Arbeit soll versucht werden, die Charakteristika dieser Erkrankung anhand der ausgewerteten 1148 Krankenunterlagen aufzuzeigen.



2. Ätiologie

Die stenosierende Laryngotracheitis, früher auch Pseudocroup genannt, ist eine akute Infektion des oberen Respirationstraktes.

Im medizinischen Sprachgebrauch ist zwischen "Croup" und "Pseudocroup" zu unterscheiden (WINDORFER, 1950). Die Bezeichnung "Croup" bezieht sich nur auf Kehlkopfentzündungen, die durch Diphtheriebakterien hervorgerufen werden, während alle übrigen Entzündungen des Kehlkopfes als Pseudocroup beschrieben werden.

Ähnliche Symptome werden durch die akute Epiglottitis hervorgerufen, die aber als eigenständiges Krankheitsbild anzusehen ist.

Die Bezeichnung stenosierende Laryngo-Tracheo-Bronchitis wird dem Krankheitsbild eher gerecht, weil selten nur der Kehlkopf allein erkrankt ist, meist sind die unteren Luftwege mitbetroffen.

Die Ätiologie der stenosierenden Laryngotracheitis ist weitgehend geklärt. In erster Linie werden Viren dafür verantwortlich gemacht. In zahlreichen Fällen ist der serologische Nachweis möglich. Die Virusisolierung gelingt jedoch seltener, da sie nur im Frühstadium der Infektion möglich ist. In 50 % der Fälle wird die Infektion durch Parainfluenza-Viren Typ 1, 2, 3 oder 4 verursacht. Weiterhin wurden Echo-Viren Typ 11, Influenza-Viren Typ A (Grippe-Croup) und RS-Viren in einem gewissen Prozentsatz nachgewiesen. Auch im Rahmen einer Erkrankung an Masern, Scharlach, Pertussis und Varizellen kann eine stenosierende Laryngotracheitis auftreten.

In seltenen Fällen kommt eine bakterielle Superinfektion hinzu und verschlimmert das Krankheitsbild. An der durch Viren geschädigten Schleimhaut können sich Streptokokken, Pneumokokken,

Staphylokokken und Hämophilus influenzae ansiedeln. Die klinische Symptomatik des Pseudocroup kann aber auch durch traumatisch bedingte Schwellungen der Kehlkopfschleimhaut, z.B. nach Intubation, nach Verätzung und Verbrühung, durch allergische Schwellungen sowie Fremdkörper verursacht werden.

Neben diesen bisher erwähnten Faktoren sind für die Entstehung der stenosierenden Laryngotracheitis weitere Faktoren von Bedeutung.

Dazu gehören die anatomischen Gegebenheiten beim Kleinkind. Der Durchmesser des Tracheallumens beträgt bei Neugeborenen 4 - 5,5 mm und beim Erwachsenen 15 - 20 mm. Schon geringste Schwellungen können eine Behinderung der Atmung auslösen.

Des weiteren können nach statistischen Erhebungen bestimmte wetterabhängige Gegebenheiten für die Entstehung der stenosierenden Laryngotracheitis begünstigend wirken.

So sind Zusammenhänge zwischen Kaltluftmulden, eingeschränktem Luftwechsel, vermehrter Luftverschmutzung durch atmosphärisches SO_2 , vermehrtem Staubgehalt und der Entstehung der Erkrankung beschrieben worden.

3. Pathophysiologie

Die Pathophysiologie ist zum Verständnis der klinischen Symptome, die bei der stenosierenden Laryngotracheitis auftreten können, von besonderer Bedeutung.

Zunächst dringen Viren in das Schleimhautepithel des Respirationstraktes ein. Die Infektion eines Teilbereiches kann auf den ganzen Respirationstrakt übergreifen.

Gewöhnlich beginnt die Entzündung im Naso-Pharynxbereich mit einer vermehrten Sekretion der Schleimdrüsen und gleichzeiti-

gem Verlust der Flimmerepithelaktivität. Die so entstehende nasale Obstruktion ist verantwortlich für die Mundatmung, ein Vorgang, der die natürliche Erwärmung und Befeuchtung der Atemluft verhindert.

Die Anfeuchtung der Atemluft findet in tieferliegenden Abschnitten des Respirationstraktes statt, womit eine Austrocknung und damit Eindickung des Schleimhautsekretes verbunden ist.

Das zähe Sekret ist unter anderem verantwortlich für die Entstehung des Hustens. Der weiter fortschreitende Entzündungsprozeß erzeugt Ödeme im Pharynx-, Larynx-, Tracheal- und Bronchialbereich und kann schließlich zur Nekrose oberflächlicher Zellen führen.

Der für die stenosierende Laryngotracheitis typische inspiratorische Stridor kommt fast ausschließlich bei Schwellungen im Bereich der Glottis vor, während der Stridor in beiden Atemphasen meist durch tieferliegende Hindernisse zu erklären ist.

Die Ansammlung von eingedicktem Sekret in der Trachea verursacht eine partielle Obstruktion, die durch vergrößerte inspiratorische Anstrengung, gekennzeichnet durch intercostale Einziehungen und Gebrauch der Atemhilfsmuskulatur, überbrückt werden muß.

Eine weitere Verschlechterung des Zustandes entsteht schließlich durch Sekretverlegung der kleinen Bronchien und Alveolen. Es kann zum Bronchospasmus oder zur Entwicklung von Atelektasen und alveolären Infiltraten kommen. Bei erschwerter Atmung, Fieber, Sekreteindickung und verminderter oraler Flüssigkeitszufuhr besteht die zusätzliche Gefahr einer Exsikkose und Azidose.

Zunehmende Ermüdung des Kindes kann zu einer schweren Toxikose mit Atem- und Kreislaufversagen führen.

4. Klinik, Symptomatologie und Verlauf

Die ausgeprägte Atembehinderung ist bei der stenosierenden Laryngotracheitis das vorherrschende klinische Zeichen. Je nach räumlicher Lokalisation unterscheidet man folgende Formen der Laryngitis.

- Die Laryngitis acuta, gekennzeichnet durch Heiserkeit und bellenden Husten,
- die wohl am häufigsten auftretende Laryngitis subglottica, bei der es zu subglottischen Entzündungszeichen mit maximalen thorakalen Einziehungen, höchster Atemnot, Zyanose und Sopor kommen kann.
- Die Laryngo-Tracheo-Bronchitis, bei der auch Luftröhre und Bronchien mitbetroffen sind.

Typisch ist die schnelle Entwicklung des schweren Krankheitsbildes. Die Erkrankung beginnt oft plötzlich, aus dem Schlaf heraus, mit bellendem Husten, inspiratorischem Stridor und Atemnot oder der Gesundheitszustand kann sich innerhalb weniger Stunden dramatisch verschlechtern.

Es hat sich als nützlich erwiesen, die stenosierende Laryngotracheitis der Verlaufsform entsprechend in vier verschiedene Stadien einzuteilen. Im Stadium I zeigen die Kinder geringgradige, manchmal schon Tage vorher auftretende grippeartige Symptome wie Schnupfen, Husten und Fieber. Auffällig ist dabei die Heiserkeit und der für das Krankheitsbild charakteristische bellende Husten.

Im Stadium II kommt ein inspiratorischer Stridor hinzu. Weiter treten durch die erschwerte Einatmung Einziehungen im Jugulum und Epigastrium auf. Im Vordergrund steht die ausgeprägte Atemnot und die ziehende Atmung.

Das Stadium III ist gekennzeichnet durch eine starke Unruhe und Angst des Patienten. Es kommt zu einer Verschlimmerung des Stridors, und Einziehungen auch seitlicher Thoraxpartien

Tab. I

Phasen der stenosierenden Laryngitis nach Schweregraden (nach Windorfer A [42])

1 Bellender Husten	2 Stridor	3 Stridor	4 Stridor
—	Einziehungen im Jugulum und Epigastrium	Einziehungen auch seitlicher Thoraxpartien	Einziehungen maximal
—	—	Atemnot	höchste Atemnot
—	—	Tachykardie	Puls klein und frequent
—	—	Hautblässe	Zyanose
—	—	Unruhe Angst	Sopor

werden sichtbar. Durch die Atemnot tritt eine Tachykardie und eine allgemeine Blässe auf.

Stadium IV ist charakterisiert durch das schwere Krankheitsbild mit ausgeprägter Cyanose und deutlicher Asphyxie. Die Kinder verfallen schließlich in eine Apathie mit Atem- und Kreislaufversagen. Es besteht die Gefahr des akuten Erstickungstodes.

Tabelle I verdeutlicht die verschiedenen Phasen der stenosierenden Laryngotracheitis.

Von der akuten stenosierenden Laryngotracheitis ist die akute Epiglottitis abzugrenzen.

Dieses Krankheitsbild muß selbständig betrachtet werden, da es sich durch Ätiologie, Klinik und durch einzuschlagende therapeutischen Maßnahmen deutlich von der Laryngitis unterscheidet.

Die Ursache der Epiglottitis acuta ist eine Infektion mit *Hämophilus influenzae* Bakterien.

Die Symptome bestehen aus heftigen Schluckbeschwerden mit inspiratorischem Stridor und häufig auch mit expiratorischem Röcheln. Der Verlauf ist foudroyant und die akute Erstickungsgefahr ist nur durch Intubation oder Tracheotomie zu verhüten.

Im Gegensatz zur stenosierenden Laryngotracheitis, wo das Verhältnis Jungen zu Mädchen 2,5 : 1 beträgt, sind bei der akuten Epiglottitis Jungen und Mädchen in gleicher Häufigkeit betroffen. Das Auftreten vor allem in den wärmeren Jahreszeiten unterscheidet diese Erkrankung ebenfalls von der Laryngitis.

In Tabelle II sind die differentialdiagnostischen Unterschiede zwischen der Epiglottitis acuta und der stenosierenden Laryngitis dargestellt.

Tab. II

Differentialdiagnose zwischen Epiglottitis und subglottischer Laryngitis(aus Arndt H.J.[4])

		Epiglottitis	Subglottische Laryngitis
Schluck schmerz		+	-
Kloßige Sprache, Heiserkeit		+	-
schmerzhafte Schwellung der Hyoidgend	oft	+	-
expiratorisches Röcheln	oft	+	-
inspiratorischer Stridor		+	+
bellender Husten		-	+

5. Therapie

Leichte Formen der stenosierenden Laryngotracheitis (Stadium I), die durch nächtliche Atemnot- und Hustenanfälle gekennzeichnet sind, jedoch ohne Stridor, Zyanose und Kreislaufstörungen verlaufen, können zu Hause behandelt werden.

Die Behandlung kann durch Zufuhr angefeuchteter Luft, durch Kaltvernebler, Bronchitiskessel oder feuchte Tücher erfolgen. Um eine Herabsetzung des Sauerstoffverbrauches und des Strömungswiderstandes zu erzielen, muß eine ausreichende Sedierung des Kindes durchgeführt werden. Ebenfalls sollte auf eine freie Nasenatmung geachtet werden.

Kommt es trotz dieser Maßnahmen zur Verschlimmerung der Atembehinderung, so muß eine stationäre Behandlung erfolgen, um dem Erstickungstod oder einem Herz-Kreislaufstillstand vorzubeugen. In der Klinik kann nach der differentialdiagnostischen Abklärung eine weitergehende spezifische Behandlung eingeleitet werden.

Glukokortikoide sind sehr wirksame entzündungshemmende Mittel und können bei der Behandlung der stenosierenden Laryngotracheitis eingesetzt werden. Ein Überblick über die Literatur zeigt, daß der therapeutische Effekt jedoch unterschiedlich bewertet wird. Zum einen haben veröffentlichte Studien gezeigt, daß keine Änderung des Krankheitsverlaufes und keine Abnahme der Atemwegobstruktion durch Glukokortikoide eingetreten ist. Zum anderen wird die günstige Beeinflussung des Krankheitsbildes wie auch der Tracheotomie- und Intubationsrate diskutiert. Seitdem, dank der verbesserten konservativen Therapie, die Mortalität der stenosierenden Laryngotracheitis sehr zurückgegangen ist, müssen die Nachteile einer hochdosierten Glukokortikoidbehandlung in die therapeutischen Überlegungen einbezogen werden.

Eine kurzfristige Anwendung von Dexamethason oder einem vergleichbaren Medikament von 0,5 mg/Kg/pro die, über einen Zeit-

raum von ein bis drei Tagen, kann in schweren Fällen der stenosierenden Laryngotracheitis einen günstigen Effekt bewirken. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß die Therapie rechtzeitig erfolgt und eine Wirkung frühestens 1/2 bis 1 Stunde nach Gabe eintreten kann. Allergische Mitreaktionen der Schleimhaut bei dieser Erkrankung zeigen eine Verbesserung der klinischen Symptomatik, während Kinder, die an einer Epiglottitis oder einer fibrinösen Laryngitis erkranken, keine Reaktion zeigen.

Bei vorliegendem bakteriellen Befund ist es zur Vermeidung von Superinfektionen empfehlenswert, zusätzlich ein Antibiotikum einzusetzen.

Bei schwerem Verlauf (Stadium IV) ist eine Intensivbehandlung notwendig, um das Allgemeinbefinden und die Herz- und Kreislaufverhältnisse zu überwachen. Nötigenfalls müssen zur Kreislaufstabilisierung Digitalispräparate und Kreislaufmittel appliziert werden. Ein intravenöser Dauertropf ist zur Vermeidung einer Exsikkose und Azidose aufgrund der starken Flüssigkeitsverluste, die auftreten können, bei Verschlimmerung des Zustandes notwendig. Die pflegerischen Maßnahmen bei der Intensivüberwachung bestehen in regelmäßigem Absaugen des Nasen- und Rachenraumes und Kontrolle der Atem- und Kreislaufsituation. Bei Kindern, die auf die medikamentöse und physikalische Therapie nicht ansprechen, wurde entweder die Tracheotomie oder die Intubation durchgeführt.

Seit dem Jahre 1974 waren in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum keine dieser Maßnahmen mehr nötig. Es wurde vielmehr nur die Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat angewandt, die das Krankheitsbild ausnahmslos verbesserte. Diese kontrollierte Überdruckbeatmung, die zunächst der Eigenfrequenz des Kindes angepaßt und dann in eine verlängerte Inspirationsphase überführt wird, hat außer vereinzelt beschriebenen Magenüberblähungen keine nachteiligen Nebenwirkungen für die Patienten.

6. Fragestellung

In den Jahren 1967 - 1982 wurden in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum 1148 Patienten mit stenosierender Laryngotracheitis behandelt.

Die große Anzahl der Patienten mit stenosierender Laryngotracheitis unter den Patienten der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum und die Erfahrungen über das typische Auftreten und die charakteristische Verlaufsform der Erkrankung legten den Schluß nahe, daß durch Auswertung dieser zahlreichen Krankenunterlagen statistische Aussagen über die Erkrankung möglich sind.

Anhand der klinischen Unterlagen soll das Auftreten der stenosierenden Laryngotracheitis bei den Geschlechtern und der unterschiedliche Aufnahmebefund der Kinder verglichen werden. Es soll das Auftreten der Erkrankung zu bestimmten Jahreszeiten sowie der Beginn zur Tages- und Nachtzeit geprüft werden. Die Rezidivneigung der Erkrankung, die spezifischen Auffälligkeiten beim Temperaturverhalten, Laborparametern etc. und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes sollen in die Untersuchung einbezogen werden.

Außerdem soll versucht werden, die Ergebnisse der Maskenüberdruckbeatmung gegenüber der endotrachealen Intubation bzw. der Tracheotomie anhand der Krankenunterlagen zu objektivieren.

7. Methodik

1148 Krankenunterlagen der Kinder, die in den Jahren 1967-1981 behandelt wurden, wurden durchgesehen und nachträglich sorgfältig ausgewertet.

Die von den Krankenunterlagen erhobenen Daten wurden auf Datenträger (Lochkarten) übertragen, um damit die Voraussetzung für eine rechnergestützte Auswertung im Rechenzentrum zu haben. Dazu wurde ein FORTRAN IV Programm erarbeitet, das im Rechenzentrum der Ruhr-Universität Bochum am TR 440 übersetzt, montiert und gestaltet wurde.

Das Programm verarbeitet folgende Eingabedaten:

1. Erkrankungsjahrgang
2. Geschlecht
3. Erkrankungsmonat
4. Erkrankungsalter
5. Zeitpunkt der stationären Einweisung
6. Zeitpunkt des Erkrankungsbeginns
7. Krankheitsstadium bei Einweisung
8. Durchgeführte Intensivbehandlung
9. Durchgeführte Tracheotomie bzw. Intubation
10. Durchgeführte Maskenüberdruckbeatmung
11. Medikamentöse und physikalische Therapie
12. Gleichzeitige Begleiterkrankungen
13. Verhalten der Blutsenkungsgeschwindigkeit
14. Leukozytenzahlen im Blut
15. Temperaturbefunde
16. Rezidivneigung
17. Letalität
18. Dauer des Klinikaufenthaltes

Bei der Auswertung wurde die totale Anzahl von Erkrankungshäufigkeiten, Geschlechtsdisposition, durchgeführten Therapien etc. ermittelt und gleichzeitig wurde das Ergebnis prozentual ausgewertet.

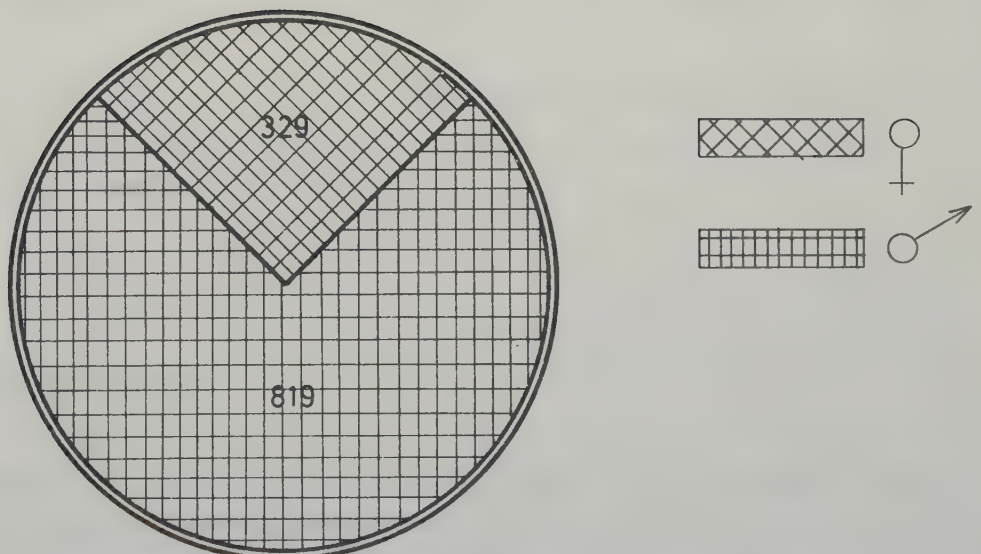
8. Ergebnisse

8.1. Geschlechtsverteilung

In den hier ausgewerteten 1148 Krankengeschichten bestätigte sich die schon von anderen Autoren gemachte Beobachtung, daß Jungen häufiger an der stenosierenden Laryngotracheitis erkranken als Mädchen.

Von 1148 Krankheitsfällen sind 819 (71,3 %) Jungen und 329 (28,6 %) Mädchen. Die Anfälligkeit für Pseudocroup ist bei Jungen ca. 2,5 mal größer als bei Mädchen (Abb. I).

Abb. I



Geschlechtsverteilung des Gesamtkollektivs der Kinder mit stenosierender Laryngotracheitis

8.2. Häufigkeit der stenosierenden Laryngotracheitis

Bei der jährlichen Erkrankungshäufigkeit ergaben sich im Laufe der 15 Jahre in den einzelnen Jahrgängen wesentliche Unterschiede. Das Jahr 1979 zeigte mit 143 die größte Anzahl von Erkrankungen, während im Jahre 1970 nur 46 Fälle beobachtet wurden (s. Abb. II).

Im Durchschnitt wurden in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum pro Jahr 76 Kinder mit Pseudocroup behandelt.

8.3. Monatsverteilung

Die stenosierende Laryngotracheitis tritt vor allem in den Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonaten auf.

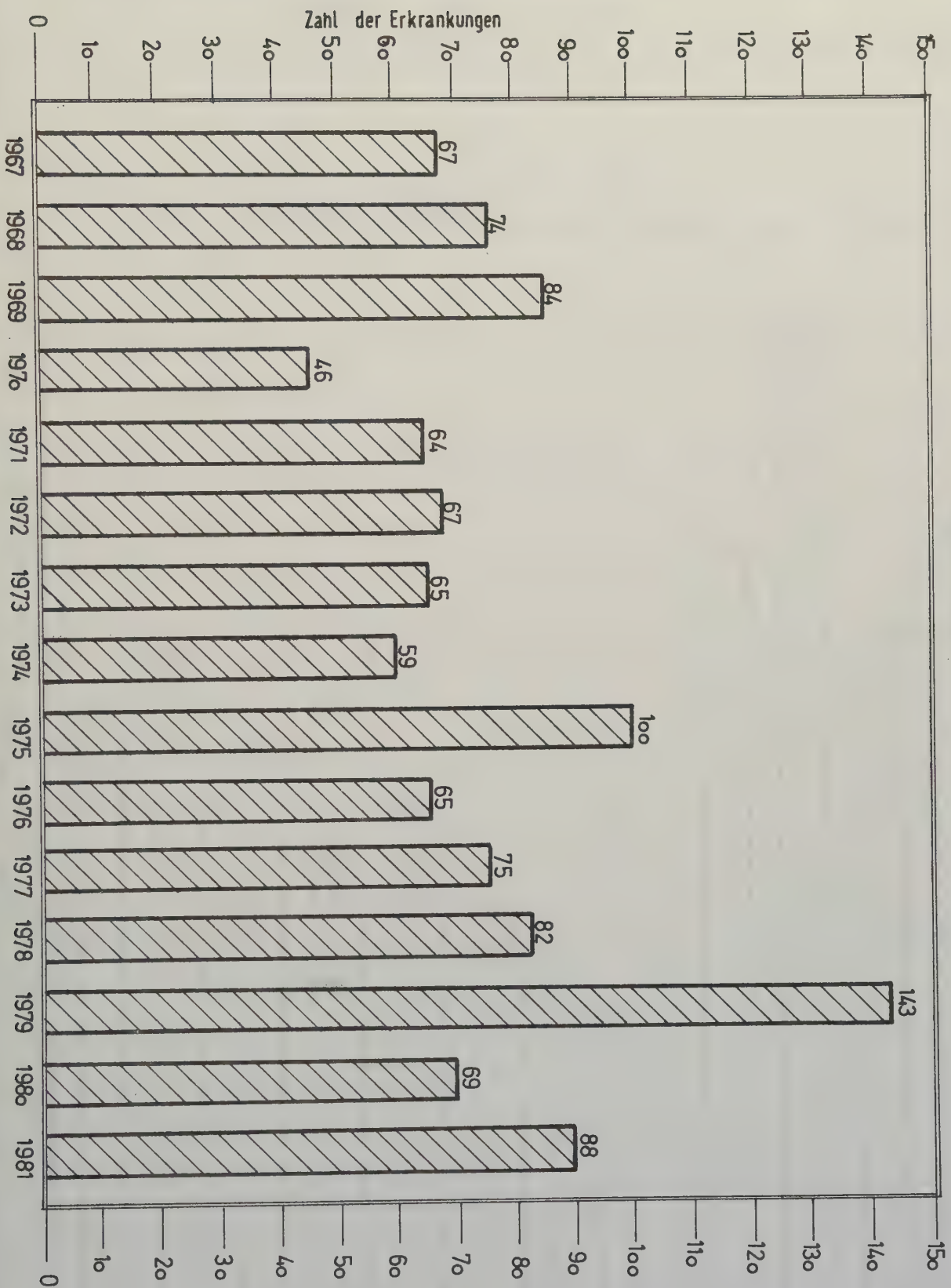
Die Auswertung der Krankenunterlagen zeigt ein deutliches Ansteigen dieser Erkrankung in den Monaten September bis März und einen Tiefpunkt in den Monaten April bis August (s. Abb. III).

In Tab. III ist, zur Aufschlüsselung der absoluten Zahlen in Abb. III, die Monatsverteilung der Tracheitisfälle in den einzelnen Jahrgängen zusammengestellt.

8.4. Altersverteilung

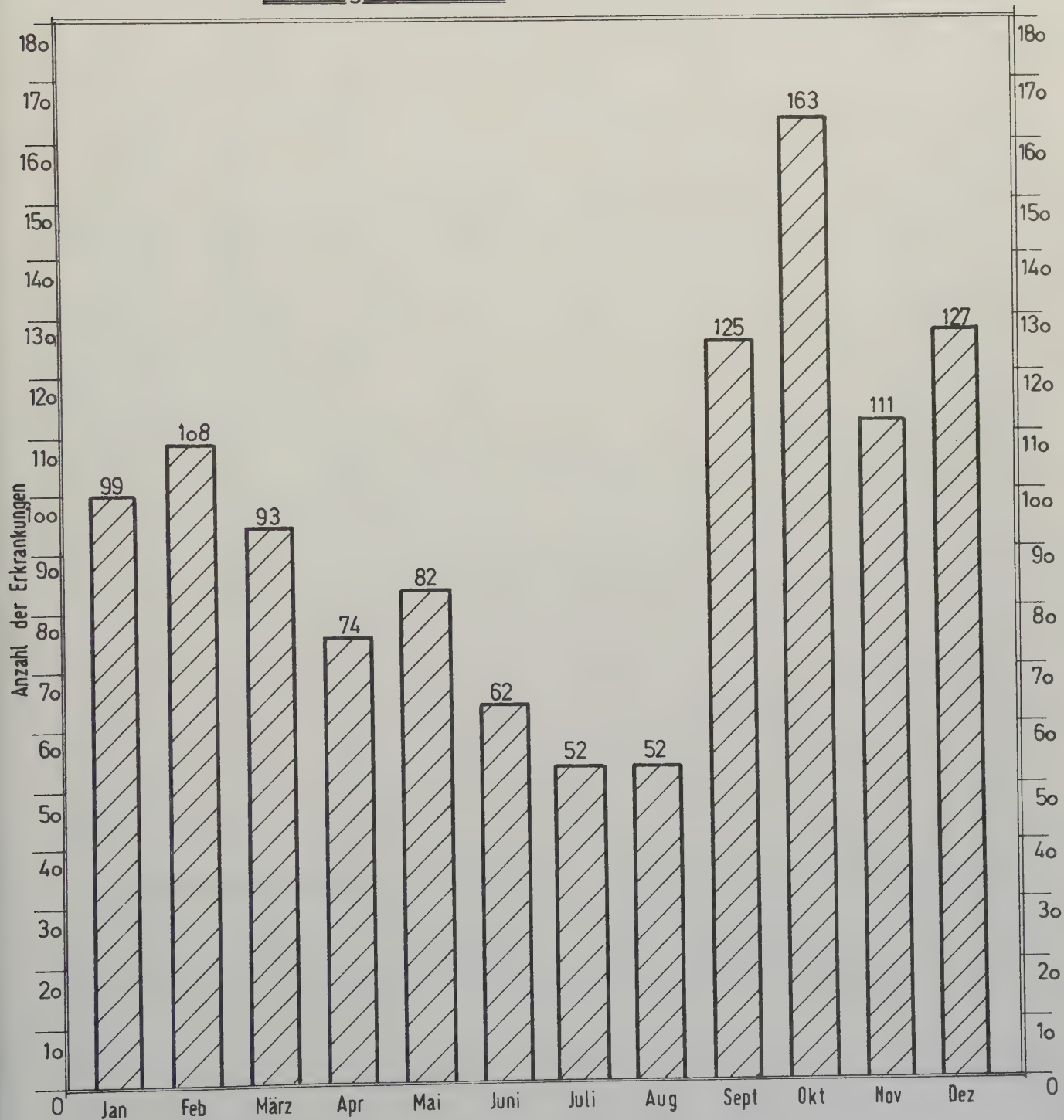
Ältere Säuglinge und Kleinkinder im Alter von 6 Monaten bis 4 Jahren erkranken am häufigsten an der stenosierenden Laryngotracheitis. Wie aus Abb. IV ersichtlich ist, besteht ein Häufigkeitsgipfel bei den Kindern im zweiten Lebensjahr.

Je älter die Kinder werden, umso geringer wird die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung. Das jüngste Kind, das in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum wegen einer stenosierenden

1967 — 1981

Absolute Anzahl der stenosierenden Laryngotracheitisfälle in den
Jahren 1967 — 1981

Verteilung in Monaten



Tab. III

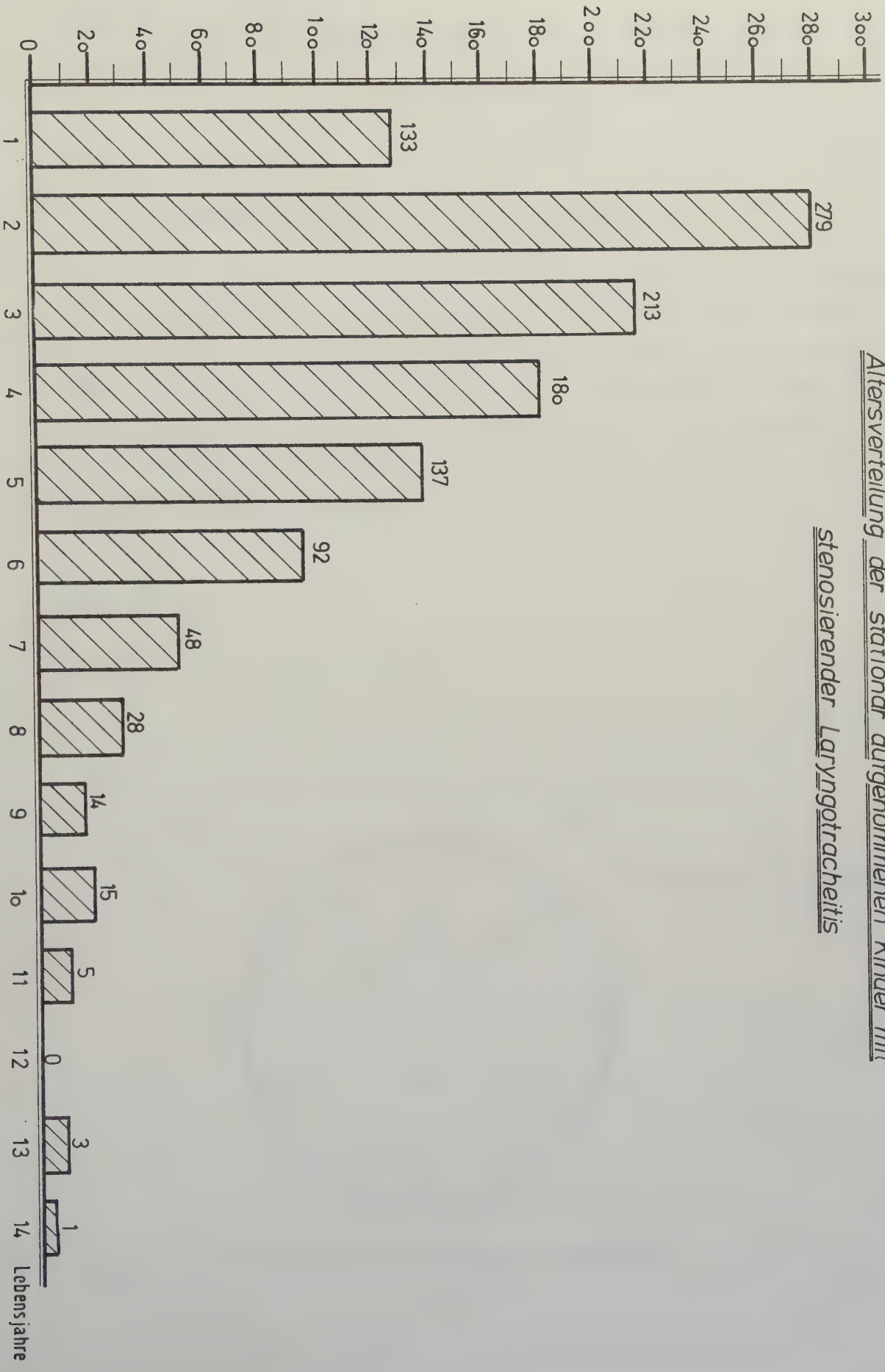
Zahl der stenosierenden Tracheitisfälle in den Jahren 1967 - 1981

	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1967	6	1	8	4	8	2	2	3	5	14	1	13	67
1968	15	10	9	5	4	2	2	3	4	5	7	8	74
1969	7	6	7	0	3	4	3	5	17	16	8	8	84
1970	5	3	1	3	7	4	3	2	3	5	4	6	46
1971	3	2	8	7	1	5	2	2	6	5	6	17	64
1972	6	3	5	3	6	7	4	2	11	8	4	8	67
1973	5	8	7	3	7	2	3	3	7	8	6	6	65
1974	3	7	1	6	4	1	4	0	4	11	9	9	59
1975	9	4	3	3	11	3	4	0	15	28	16	4	100
1976	6	11	5	7	6	6	2	1	5	5	4	7	65
1977	9	8	10	4	6	4	6	1	7	9	7	4	75
1978	6	22	4	8	2	5	3	5	3	5	10	9	82
1979	4	6	5	7	5	6	10	19	30	29	14	8	143
1980	5	8	13	8	6	5	1	2	2	4	5	10	69
1981	10	9	7	6	6	6	3	4	6	11	10	10	88
Summe	99	108	93	74	82	62	52	52	125	163	111	127	1148
Prozent	8.6	9.9	8.1	6.4	7.1	5.4	4.5	4.5	10.8	14.1	9.6	11.0	100

Abb. IV

Anzahl der
Patienten

Altersverteilung der stationär aufgenommenen Kinder mit
stenosierender Laryngotracheitis

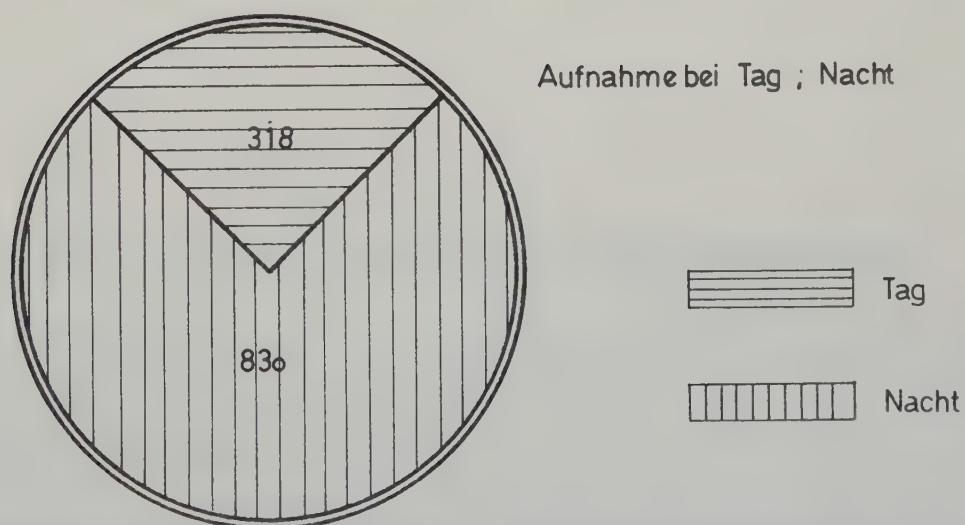


Laryngotracheitis behandelt wurde war 3 Monate, das älteste 13 Jahre alt.

8.5. Erkrankungsbeginn bei Tag und bei Nacht

Bei der Durchsicht der Krankenunterlagen wurde herausgefunden, daß die Kinder 2,6 mal häufiger nachts in der Zeit zwischen 21.00 Uhr und 6.00 Uhr erkranken als tagsüber. In absoluten Zahlen entspricht dieses 318 (27,7 %) Aufnahmen am Tag und 830 (72,2 %) Aufnahmen in der Nacht (Abb. V). Die Auswertung der anamnestischen Aussagen der Eltern der Kinder besagten, daß die Atemnot tagsüber 390 (33,9 %) mal und nachts 758 (66,0 %) mal zuerst bemerkt wurde.

Abb. V



Verteilung der stationären Aufnahmen auf Tag-und Nachtzeit

8.6. Krankheitsstadien bei der Einweisung

Wie in dem Kapitel über Klinik, Symptomatologie und Verlauf der stenosierenden Tracheitis aufgeführt wurde, lassen sich nach Windorfer (43) vier verschiedene Stadien unterscheiden.

Auf der Basis der Aufnahmebefunde lassen sich die Patienten bei der Einlieferung bestimmten Stadien zuordnen. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse:

- Stadium I war mit 510 (44,4 %) Erkrankungsfällen am häufigsten vertreten, bei
- Stadium II waren es 465 (40,5 %) Erkrankungen, bei
- Stadium III 137 (11,9 %) Erkrankungen und
- Stadium IV 36 (3,1 %) Erkrankungen (Abb. VI).

8.7. Intensivbehandlung

In der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum wurde in den letzten Jahren eine Betreuung der Patienten auf der Intensivstation vorgenommen. Bei 203 (17,7 %) schwerstkranken Kindern (Stadium III und IV) wurde eine pflegerische Sitzwache notwendig.

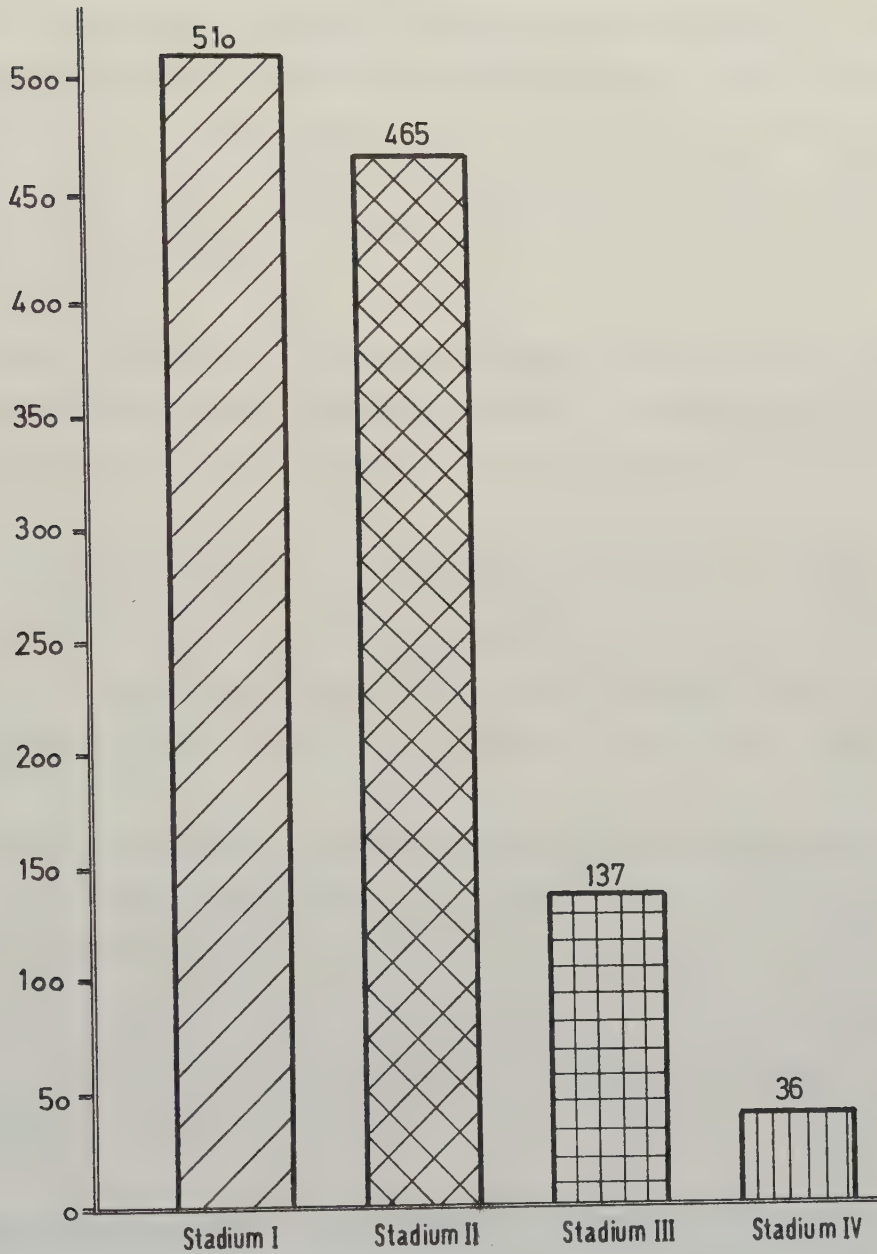
8.8. Tracheotomie, Intubation und Maskenüberdruckbeatmung

Bei der lebensbedrohenden Form der stenosierenden Laryngotracheitis mußte der Atemnot bis zum Jahre 1974 mit der Intubation oder Tracheotomie begegnet werden.

In den Jahren 1968 - 1974, vor der Behandlungsmethode der Maskenüberdruckbeatmung, mußte 24 mal die Tracheotomie und 2 mal die Intubation durchgeführt werden. Da die Tracheotomie, manchmal auch die Intubation, große Nachteile und Spätfolgen für die kleinen Patienten beinhalten kann, hat man versucht,

Abb. VI

Häufigkeit der verschiedenen Stadien.



medikamentös die Verlegung der Atemwege zu verhindern.

Im Jahre 1966 beschrieb Jordan (21) erstmalig die Methode der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat. Die Methode besteht in einer kontrollierten Überdruckbeatmung des Kindes mit einer aus 1 ml Mikronephrin^R und 7 ml Aqua dest. versetzten Lösung. Dieses Gemisch wird mit einem Beatmungsdruck von 30 cm Wassersäule über einen Medikamentenvernebler in einem Respirator direkt auf die geschwollenen Schleimhäute des Respirationstraktes verstäubt. Schon nach wenigen Atemzügen wird eine deutliche Besserung der akuten Luftnot beobachtet.

Erfolge dieser Behandlungsmethode sind jedoch nur bei der stenosierenden Laryngotracheitis zu verzeichnen. Bei der Epiglottitis ist diese Methode nicht wirksam.

In den Jahren 1980 und 1981 beobachtete man jeweils einen Fall von Epiglottitis acuta in der Westfälischen Landeskinderklinik, bei dem die Methode der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat trotz mehrfacher Anwendung versagte und zur Abwendung des Erstickungstodes eine Intubation erfolgen mußte.

Seit dem Jahre 1974 wird die Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat angewandt. Durch das gute Ansprechen der stenosierenden Laryngotracheitis auf die Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat konnte die Tracheotomie und die Intubation in fast allen Fällen vermieden werden. Die Auswirkung der Tracheotomie und Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat verdeutlicht Tab. IV.

Insgesamt wurde die oben beschriebene Methode bei der stenosierenden Laryngotracheitis 71 mal mit Erfolg angewandt. Bei der Gegenüberstellung von der früher durchgeführten Tracheotomie und Intubation zur Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat ist auffällig, daß die Maskenüberdruckbeatmung bei der stenosierenden Laryngotracheitis und bei fehlenden Risiken hauptsächlich in den Stadien II und III angewandt wurde (Tab. V).

Auswirkung der Tracheotomie und Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat bei 1148 Kindern mit stenosierender Laryngotracheitis.

Jahr	Laryngotracheitisfälle	Tracheotomie	Maskenüberdruckbeatmung	Anzahl der Todesfälle
1967	67	4	0	3
1968	74	8	0	0
1969	84	2	0	1
1970	46	1	0	0
1971	64	5	0	1
1972	67	3	0	0
1973	65	1	0	1
1974	59	0	11	0
1975	100	0	19	0
1976	65	0	3	0
1977	75	0	12	0
1978	82	0	11	0
1979	143	0	10	0
1980	69	0	4	0
1981	88	0	1	0
	1148	24	71	6

Tab. V

Anwendung der verschiedenen Behandlungsmethoden bezogen
auf die Schweregrade der Erkrankung

	Maskenüberdruckbeatmung	Tracheotomie	Intubation
Stadium I	1	0	0
Stadium II	24	0	0
Stadium III	31	1	0
Stadium IV	15	23	2
Summe	71	24	2

8.9. Letalität

In dem beobachteten Zeitraum von 15 Jahren verstarben 6 (0,5 %) Kinder an den Folgen der stenosierenden Laryngotracheitis. Seit dem Jahre 1974, parallel zur Einführung der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat haben wir kein Kind mehr verloren. Tab. IV zeigt die Jahresverteilung der Todesfälle. Eines der Kinder verstarb schon auf dem Weg zur Klinik, ohne daß eine geeignete Therapie eingeleitet werden konnte.

Bei einem weiteren Kind wurde zunächst eine Intubation durchgeführt, was jedoch nur für eine kurze Zeit Hilfe brachte. Die daraufhin notwendig gewordene Tracheotomie konnte den letalen Ausgang der Erkrankung nicht mehr verhindern.

8.10. Leukozytenzahlen im Blut

In der differentialdiagnostischen Abgrenzung zwischen der Epiglottitis acuta und der stenosierenden Laryngotracheitis wird von Kosenow (23) betont, daß die Leukozytenzahlen bei der Epiglottitis sehr stark erhöht sind, während sie bei der Laryngitis nur leicht vermehrt sind.

Zu Beginn der stationären Aufnahme wurde bei den Kindern routinemäßig die Leukozytenzahl im Blut bestimmt.

- Die Leukozytenzahl betrug bei 712 (62 %) Kindern bis $10000/\text{mm}^3$ und war damit normal,
- bei 355 (31 %) bestand eine Leukozytose bis $15000/\text{mm}^3$
- und bei 81 (7 %) Kindern war eine starke Leukozytose über $15000/\text{mm}^3$ vorhanden.

Bei der Auswertung der Krankenunterlagen zeigte sich, daß eine Leukozytose bei der stenosierenden Laryngotracheitis über $20000/\text{mm}^3$ äußerst selten war. Erfahrungsgemäß normalisierten sich die Leukozytenzahlen bereits nach kurzer Zeitdauer.

8.11. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

Das Verhalten der BSG wurde in bisher veröffentlichten Studien über die stenosierende Laryngotracheitis meines Wissens noch nicht berücksichtigt.

In der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum wurde innerhalb von 15 Beobachtungsjahren bei 1148 Aufnahmen 711 mal die Blutsenkungsgeschwindigkeit ermittelt. Dabei war die Verteilung wie folgt:

- bis 15 mm in der zweiten Stunde bei 271 (38 %) Patienten,
- bis 50 mm in der zweiten Stunde bei 344 (48 %) Patienten und
- über 50 mm in der zweiten Stunde bei 96 (14 %) Patienten.

Es wird deutlich, daß bei über 60 % eine Erhöhung der BSG über 15 mm in der zweiten Stunde nachzuweisen war.

8.12. Therapie in den verschiedenen Stadien

Bei der Therapie der stenosierenden Laryngotracheitis stehen medikamentöse und physikalischen Maßnahmen im Vordergrund.

In Tab. VI ist dargestellt, welche Medikamente bzw. physikalische Therapien innerhalb der vier verschiedenen Stadien in 15 Behandlungsjahren angewandt wurden.

Bei der Therapie der stenosierenden Laryngotracheitis wurde die Ultraschallverneblung in 95 % der Fälle angewandt. Die Anwendung von feuchter Luft hat sich schon lange bei der Behandlung der Laryngitis bewährt. Durch die beschleunigte Atmung kann es zur Eindickung des Bronchialsekretes mit Borken- und Pseudomenbranbildung kommen. Die Anwendung feuchter Luft verhindert die Austrocknung und fördert die Selbstreinigung der Nasen-Rachen-Schleimhaut.

Die Behandlung mit Sedativa wurde in 92 % der Fälle durchgeführt. Es ist notwendig, dem Patienten von Anfang an die durch Luftnot entstehende Angst und Unruhe zu nehmen. Dieser Effekt wird durch die Gabe eines pharmakodynamischen, nicht das Atem-

Die angewandte Therapie in den verschiedenen Stadien
der stenosierenden Laryngotracheitis

- 1) Bis 1974 angewandt
2) Ab 1974 verstärkt angewandt
3) Bis 1973 angewandt

Stadium	Anzahl der Fälle	Ultraschall- vernebler	Sedativa	Antibiotika	Kalzium ¹⁾	Corticosteroide ²⁾	Infusion	Sauerstoff ³⁾
I.	510	471	434	287	201	127	5	0
II.	465	456	453	212	94	100	12	0
III.	137	134	137	85	45	62	14	6
IV.	36	35	34	33	18	32	19	14
Summe	1148	1096	1058	617	358	321	50	20
Prozent	100	95	92	54	30	27	4	2

zentrum hemmenden Sedativums erreicht.

Tab. VI verdeutlicht, daß 54 % der gesamten Patienten mit Antibiotika behandelt wurden, jedoch 91 % im Stadium IV. Kalzium wurde in den Jahren 1967 - 1974 in 30 % der Fälle, also relativ häufig angewandt. Seit 1974 wurde auf diese Art der Behandlung verzichtet.

Die Therapie mit Corticosteroiden ist in den letzten Jahren bei den mittelschweren und schweren Verlaufsformen der stenosierenden Laryngotracheitis in 27 % der Fälle durchgeführt worden. 321 Kinder erhielten Cortisonpräparate.

In nur 4 % der Fälle wurde es im Laufe der Erkrankung notwendig, eine Infusionstherapie einzuleiten. Der venöse Zugang diente zur Flüssigkeitszufuhr und zur parenteralen Ernährung.

Die Behandlung mit reinem Sauerstoff diente in der Klinik nur dazu, die Vorbereitungszeit zur Tracheotomie bzw. Intubation zu überbrücken. Die sehr geringe Anwendung von nur 2 % aller Fälle verdeutlicht dieses. In den letzten sieben Jahren wurde die Therapie nicht mehr durchgeführt.

8.13. Körpertemperatur

Ein weiterer Punkt bei der Auswertung sämtlicher Krankheitsverläufe war das Verhalten der Körpertemperatur. Aus den Krankenunterlagen wurden nur die Temperaturbefunde der ersten 24 Stunden berücksichtigt.

Bei 225 (29 %) Kindern war keine Temperaturerhöhung feststellbar. Insgesamt 813 (70 %) Kinder hatten Temperaturen über $37,5^{\circ}\text{C}$. Von diesen 813 Kindern hatten 374 (32 %) eine Körpertemperatur über $38,5^{\circ}\text{C}$.

In Tab. VII ist dargestellt, wieviele Patienten in den jeweiligen Stadien Fieber hatten und wie groß die Anzahl derjenigen war,

Tab. VII

Häufigkeit von subfebrilen Temperaturen und Fieber in den
verschiedenen Stadien der stenosierenden Laryngotracheitis.

Stadium	Anzahl der Fälle	subfebrile Temperatur 37,5 - 38,5	Temperatur > 38,5
I.	510	347	151
II.	465	334	169
III.	137	107	42
IV.	36	25	12
Summe	1148	813	374
Prozent	100	70	32

bei denen eine Temperatur über 38,5° C beobachtet wurde.

8.14. Rezidivneigung

In den von uns ausgewerteten Krankenunterlagen war in 173 (15 %) Fällen eine erneute Aufnahme mit den Befunden einer stenosierenden Laryngotracheitis notwendig.

Besonders auffällig waren zwei Rezidivfälle, die in das Krankenhaus eingeliefert wurden. Einmal erkrankte ein Geschwisterpaar im Lebensalter von zwei bzw. drei Jahren kurz hintereinander. Der dreijährige Junge wurde ein Jahr später erneut aufgrund einer Laryngitis eingeliefert.

Ein anderes Kind wurde im Zeitraum von zwei Jahren fünf mal eingeliefert.

8.15. Dauer des Klinikaufenthaltes

Die Gesamtzahl der Aufenthaltstage, die sowohl Jungen als auch Mädchen in der Westfälischen Landeskinderklinik verbrachten, beläuft sich im gesamten Beobachtungszeitraum auf 9066 Tage.

819 Jungen wurden 6338 und
329 Mädchen 2728 Tage stationär behandelt.

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer war für Jungen mit 7,7 Tagen und Mädchen mit 8,2 Tagen in etwa gleich. Die Zahl der durchschnittlichen Tagesaufenthaltsdauer getrennt nach Geschlechtern in den letzten vier Jahren verdeutlicht Tab. VIII.

Der überdurchschnittlich lange Klinikaufenthalt der Mädchen im Jahre 1978 ist dadurch zu erklären, daß zwei Mädchen insgesamt 22 bzw. 64 Tage aufgrund einer hinzugetretenen Bronchopneumonie mit protrahiertem Verlauf stationär verblieben.

Tab VIII

Durchschnittlicher Krankenhausaufenthalt in Tagen

von 1978 - 1981

Jahr	♂	♀
1978	9.7	15.0 [*]
1979	6.3	7.4
1980	7.2	4.3
1981	6.0	6.4

* verlängerter Krankenhausaufenthalt durch schwere
Bronchopneumonie bei 2 Mädchen.

8.16. Begleiterkrankungen

Der Verlauf der Erkrankungen war je nach Stadien und den zusätzlichen Erkrankungen sehr unterschiedlich. Die Verläufe reichten von der Beobachtung für eine Nacht bis zu einer sich über mehrere Wochen erstreckenden stationären Behandlung. Von entscheidender Bedeutung für die Therapie und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes waren die Begleiterkrankungen.

In Tab. IX sind sämtliche Infektionserkrankungen aufgeführt, die neben der stenosierenden Laryngotracheitis den Gesundheitszustand der Kinder beeinträchtigten. Erkenntlich ist, daß bei 50 % der Kinder eine Begleiterkrankung vorhanden war.

Bei 14 % der Patienten bestand zusätzlich eine Bronchitis und bei 9 % der Fälle eine Bronchopneumonie. Infektionserkrankungen des oberen Respirationstraktes wie Sinusitis maxillaris, Otitis media, Rhinopharyngitis etc. sind mit ca. 20 % an zweiter Stelle vertreten.

Wie aus Tab. IX weiter hervorgeht, sind akute Infektionserkrankungen des Kindesalters wie Masern, Varizellen und Scharlach mit 1 % der Gesamterkrankungen von nicht wesentlicher Bedeutung. Ein Maserncroup wurde in dem von uns beobachteten Zeitraum 11 mal festgestellt.

Weitere Befunde, die bei den Kindern auffielen, waren mit 1 % adenoide Wucherungen, mit 14 % Dyspepsien und eine einmalig aufgetretene Splenomegalie. Diese Beobachtungen sind jedoch als Begleitbefunde der stenosierenden Laryngotracheitis selten.

Tab. IX

Begleiterkrankungen bei der stenosierenden Laryngotracheitis

Diagnose	Anzahl	Prozent
Bronchitis	159	14
Bronchopneumonie	107	9
Sinusitis	51	20
Otitis media	49	
Angina follicularis	47	
Infekte der oberen Luftwege	47	
Rhinopharyngitis	21	
Konjunktivitis	7	
grippale Infekte	6	
Tonsillitis	4	
Masern	11	1
Varizellen	4	
Scharlach	1	
Adenoide	13	1
Dyspepsie	51	4
Splenomegalie	1	0.1
	580	49.1

9. Diskussion

Bei der Auswertung der Geschlechtsdisposition ist ein deutliches Überwiegen der Erkrankung bei Jungen gegenüber Mädchen (im Verhältnis 2,5 : 1) nachweisbar. Ein Literaturvergleich bestätigt die von uns erhobenen Daten. Jungen erkrankten zweibis dreimal häufiger als Mädchen (18, 31, 42, 43, 44). Der Morbiditätsunterschied ist sehr auffällig, jedoch nicht hinreichend zu erklären.

In den beobachteten 15 Jahren wurde eine wechselnde Krankheitshäufigkeit in den einzelnen Jahren und eine jahreszeitliche Abhängigkeit der Morbidität an stenosierender Laryngotracheitis festgestellt. Besonders in den Monaten September bis März häuften sich die Erkrankungen, während der Tiefpunkt in den Monaten April bis August lag. Wir stellten ein Ansteigen der Erkrankung in den Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonaten fest, während Windorfer et al. (43) lediglich in Winter- und Frühjahrsmonaten eine Zunahme beobachten konnten. Der jeweilige Jahreshöchstgipfel an Erkrankungen kann sich je nach Wetterlage und epidemiologischer Situation verschieben. Dabei spielen einmal Wetterverhältnisse, die den Ausbruch der Erkrankung begünstigen, eine entscheidende Rolle. Vor allem aber bestimmen Art und Virulenz der in den einzelnen Jahren auftretenden Erreger die Häufigkeit der Erkrankung (8, 19, 42, 43, 45). Ferner muß auch die Tatsache berücksichtigt werden, daß niedergelassene Ärzte bei der Diagnose "Pseudocroup" mehr oder weniger häufig eine stationäre Einweisung veranlassen.

Die Altersverteilung der 1148 Patienten zeigt ein deutliches Überwiegen bei älteren Säuglingen und Kleinkindern. Der Höhepunkt der Erkrankungshäufigkeit liegt im zweiten Lebensjahr. Mit Vollendung des fünften Lebensjahres (Schulalter) kommt die stenosierende Laryngotracheitis nur noch selten vor. Die von uns gefundene Altersverteilung wird von anderen Autoren ebenfalls beschrieben (8, 23, 29, 31, 36, 41, 43, 44, 45). Die Altersverteilung kann durch einzelne oder das Zusammenwirken folgender Faktoren erklärt werden:

- Zunächst schützt die von der Mutter erworbene Immunität den

Säugling.

- Mit zunehmendem Alter kommt es bei abnehmender Leihimmunität zu einem vermehrten Kontakt mit den entsprechenden Erregern.
- Die im Laufe der ersten Lebensjahre weiterschreitende natürliche Immunisierung und zunehmende Infektoresistenz läßt die stenosierende Laryngotracheitis immer seltener werden.
- Die anatomische Enge des Kehlkopfes, die einen wesentlichen Dispositionsfaktor darstellt. Schon eine geringe Schwellung oder Entzündung kann bei dem kleinen Querschnitt zur bedrohlichen Atemnot führen. Da sich mit zunehmendem Alter das Lumen des Kehlkopfes vergrößert, wird die Gefahr der Verlegung geringer.

Der Beginn der Erkrankung mit nächtlichen Dyspnoeattacken - 2,6 mal häufiger nachts als tagsüber - wurde schon von anderen Autoren beobachtet (8, 9, 19). Die Ursache hierfür ist eventuell eine vermehrte Sekretbildung mit behinderter Nasenatmung bei bestehender Rhinopharyngitis oder adenoiden Wucherungen (8). Möglicherweise spielt auch die vermehrte Durchblutung der Kopforgane im Liegen eine Rolle, was eine Atmungsbehinderung provozieren kann.

In 85 % der Fälle wurde ein klinischer Aufnahmebefund in den Stadien I und II und in 15 % der Fälle in den Stadien III und IV beschrieben. Die Tatsache, daß die Stadien III und IV nicht so häufig beobachtet wurden, ist wohl auch auf das Verhalten der betreuenden Ärzte zurückzuführen, die bei den eindrucksvollen Symptomen der stenosierenden Laryngotracheitis eine frühzeitige Klinikeinweisung veranlaßten. Gleichzeitig stellten wir im Einklang mit Beckmann (8) fest, daß in den letzten Jahren ein deutliches Abnehmen der schweren Laryngotracheitisfälle eingetreten ist.

Die in der Klinik angewandte medikamentöse und physikalische Therapie war von dem Schweregrad der Erkrankung bestimmt. Aus Tab. VI wird sichtbar, daß mit der Intensität der Erkrankung auch das Spektrum der Therapie zunahm. Die Behandlung der stenosierenden Laryngotracheitis war symptomatisch. Ziel war

es, eine Verringerung der Atemnot und die Verminderung der Obstruktion zu erreichen.

Durch Ultraschallverneblung zur Sekretverflüssigung und durch ausreichende Sedierung konnte in den meisten Fällen schnell geholfen werden. Der eindeutige Nutzen der Corticosteroidbehandlung ist noch nicht bewiesen, jedoch ist an der antiphlogistischen Wirkung nicht zu zweifeln (10, 14, 16, 17, 26, 33, 38). Ab 1974 wurde diese Behandlung in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum vermehrt eingesetzt. Als Maßnahme bei der Behandlung der schwersten Laryngotracheitisformen werden in der Kinder- und Hals-Nasen-Ohrenheilkunde die Tracheotomie und die Intubation durchgeführt. Mit dem Einführen der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat im Jahre 1974 wurde die Tracheotomie und Intubation bei der Behandlung der stenosierenden Laryngotracheitis fast stets umgangen. Im Jahre 1966 ist diese Methode von Jordan (21) beschrieben worden und im Jahre 1971 erschien ein zusammenfassender Bericht von Adair et al. (1), in dem über die 10-jährige Erfahrung mit dieser Methode berichtet wird. Die vergleichende Zusammenstellung der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat zur Tracheotomie und Intubation zeigt eine besonders häufige Durchführung dieser Überdruckbeatmung in den Stadien II und III. Im Gegensatz dazu wird deutlich, daß die Tracheotomie und Intubation nur zur Vermeidung eines bevorstehenden Erstickungstodes im Stadium IV angewandt wurde. Die möglichen Komplikationen der Tracheotomie bzw. Intubation wie Mediastinalemphysem, Pneumothorax, Trachealstenose, Tubusverschluss etc. begründen die zurückhaltende Anwendung.

Nebenwirkungen der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat sind nur gelegentlich auftretende Magenüberblähungen. Auch hier muß erwähnt werden, daß häufig eine mehrmalige Epinephrin-Razemat-Überdruckbeatmung durchgeführt werden mußte, bis eine deutliche Besserung der klinischen Symptome eintrat. Die Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat versagt bei der Epiglottitis acuta und bei "Croupkrankungen" anderer Genese (1, 2, 20, 37). Dies konnte auch bei den Patienten dieser Untersuchungsreihe festgestellt werden.

Schwersterkrankte Kinder (Stadium III und IV) sollten heute immer auf der Intensivstation betreut werden, um jede sich entwickelnde lebensbedrohende Situation besser beherrschen zu können. In der Westfälischen Landeskinderklinik wurde auf diese Intensivbehandlung großen Wert gelegt. Die Anzahl der Erkrankungen im Stadium III (11,9 %) und im Stadium IV (3,1 %) einerseits und die durchgeführte Intensivbetreuung bei 17,7 % der Fälle andererseits verdeutlicht dieses.

Die von uns ermittelte Letalität im gesamten Beobachtungszeitraum beträgt 0,5 %. Windorfer et al. (43) beschreiben in den Jahren 1937 - 1948 beim "Grippecroup" eine Letalität von 4,6 % und in den Jahren 1950 - 1962 von 2 %. In einer Zusammenstellung acht verschiedener amerikanischer und kanadischer Autoren von Adair et al. (1) im Zeitraum von 1937 - 1970 schwanken die Letalitätsangaben von 0,0 % - 2,7 %. Adair verdeutlicht, daß mit dem Ansteigen der Tracheotomie rate ein Ansteigen der Letalität verbunden ist. In den von uns beobachteten sechs Todesfällen verstarb ein Kind nach einer Tracheotomie. Daß seit dem Jahre 1973 kein Kind an der stenosierenden Laryngotracheitis in der Westfälischen Landeskinderklinik verstorben ist, dürfte auf die Kombination verschiedener Faktoren wie verbesserte konservative Behandlung, rechtzeitige stationäre Einweisung und dem erfolgreichen Ansprechen dieser Erkrankung auf die Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat zurückzuführen sein. Bei den von uns in 15 Jahren beobachteten neun Erkrankungen von Epiglottitis acuta verstarben zwei Patienten. Beide Kinder waren primär tracheotomiert worden, konnten jedoch nicht gerettet werden.

Das Blutbild zeigte bei den von uns beobachteten Kindern mit stenosierender Laryngotracheitis eine Leukozytose von $10000/\text{mm}^3$ bis $15000/\text{mm}^3$ bei 31 % der Fälle und über $15000/\text{mm}^3$ bei 7 % der Fälle. Wir stellten dabei fest, daß eine Leukozytose über $20000/\text{mm}^3$ selten war.

Da bakterielle Infektionen durch entstehende Abwehrmechanismen des Körpers eine Leukozytose auslösen und die Ätiologie

der stenosierenden Laryngotracheitis hauptsächlich viraler Genese ist, ist das Auftreten von hohen Leukozytenzahlen im Blut seltener. Bei über 60 % der Fälle wurde eine Blutkörper-senkungsgeschwindigkeit über 15 mm in der zweiten Stunde nachgewiesen. Allerdings ist die Blutsenkungsgeschwindigkeit keine spezifische Methode und ihre Beurteilung ist nur im Rahmen des gesamten klinischen Bildes möglich.

Als Ausdruck einer Abwehrreaktion hatten 813 (70 %) Kinder Temperaturen über $37,5^{\circ}\text{C}$. Von insgesamt 1148 Kindern hatten 314 (32 %) eine Körpertemperatur über $38,5^{\circ}\text{C}$. Diese Kinder hatten jedoch zusätzliche Begleiterkrankungen, die mit für das hohe Fieber verantwortlich waren. Gewisse Kinder neigen zu einer erhöhten Infektbereitschaft, die in 15 % der Fälle eine wiederholte stationäre Aufnahme notwendig machte. Mehrfach erkrankten Kinder zwei-, drei- oder viermal, einmal sogar fünfmal. Auch Windorfer (43, 44) beschreibt eine Rezidivhäufigkeit von 14 % bzw. 15 % der Fälle. Infektiöse und physikalische Faktoren können für das wiederholte Auftreten verantwortlich sein (19, 24, 27, 28, 42, 43). Weitere Ursachen scheinen in einer familiären Disposition, einem pastösen Habitus und einer besonderen Neigung zur Ödembildung bei bestehender Laryngitis zu liegen. Die entzündliche Mitbeteiligung der Kehlkopfschleimhaut bei vorliegenden Erkrankungen der Tonsillen, Ohren und Nebenhöhlen ist vielleicht ein weiterer Faktor.

Jungen waren im Durchschnitt 7,7 und Mädchen 8,2 Tage stationär in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum. Die Dauer der Behandlung war sehr unterschiedlich. Der Schweregrad der Erkrankung, erhöhte Körpertemperatur und Begleiterkrankungen bestimmen die Aufenthaltsdauer.

Begleiterkrankungen waren bei der Hälfte der Kinder vorhanden. Die Bronchitis und die Bronchopneumonie trugen wesentlich zu einer starken körperlichen Beeinträchtigung der Kinder bei und beeinflussten die Therapie. Die von Windorfer et al. (43) in 40 % der Fälle - also relativ häufig - beobachtete Bronchitis konnten wir nur bei 14 % feststellen. Das Auftreten

einer Bronchopneumonie war im Patientengut bei Windorfer bei 11 % und den von uns gesehenen Kindern in 9 % der Fälle in etwa gleich. 20 % der von uns untersuchten Kinder hatten Infektionserkrankungen des oberen Respirationstraktes.

Infektionserkrankungen wie Masern, Varizellen oder Scharlach sind als ätiologischer Faktor quantitativ von untergeordneter Bedeutung, jedoch kann der "Maserncroup" einen bösartigen Verlauf nehmen (43). Adenoide Wucherungen, Dyspepsien und eine Splenomegalie wurden bei den von uns untersuchten Kindern so selten gesehen, daß sie nur eine sehr geringe Bedeutung als Begleitbefunde für die stenosierende Laryngotracheitis besitzen.

Die durchgeführte Untersuchung zeigt den jahreszeitlichen und jährlichen Wechsel der Morbidität, der Therapie und der Letalität an der stenosierenden Laryngotracheitis und ermöglicht so dem behandelnden Arzt, die beobachteten Einzelverläufe in ihrer klinisch-statistischen Bedeutung einzuordnen.

10. Zusammenfassung

In den Jahren 1967 - 1981 wurden in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum 1148 Patienten mit stenosierender Laryngotracheitis behandelt. Die von jedem Patienten angefertigte Krankengeschichte wurde nachträglich sorgfältig ausgewertet und die erhobenen Daten wurden mit Hilfe eines speziellen Programms im Rechenzentrum der Ruhr-Universität Bochum ausgewertet.

Die Hauptaufgabe dieser Arbeit war es, anhand der zahlreichen Krankenunterlagen Aussagen über das typische Auftreten und die charakteristische Verlaufsform dieser Erkrankung zu machen.

Ein auffälliges Ergebnis der Auswertung war, daß Jungen 2,5 mal

häufiger als Mädchen erkrankten. Besonders interessant war es auch, den Wechsel der Krankheitshäufigkeit zu beobachten, wobei festgestellt wurde, daß eine jahreszeitliche Morbidität mit Höhepunkten im Herbst, Winter und Frühjahr besteht.

Das Alter zu Beginn der Erkrankung gab weitere aufschlußreiche Resultate über das Auftreten der stenosierenden Laryngotracheitis. Ältere Säuglinge und Kleinkinder im Alter von sechs Monaten bis vier Jahren erkrankten am häufigsten. Im zweiten Lebensjahr besteht ein ausgeprägter Gipfel der Erkrankungshäufigkeit.

Der häufige Beginn mit nächtlichen Dyspnoeattacken sowie der sehr unterschiedliche Aufnahmebefund der Kinder bei der Einweisung mit dem Überwiegen von Stadium I und II konnte anhand der verfügbaren Daten dokumentiert werden.

Sechs Todesfälle an stenosierender Laryngotracheitis wurden in dem Gesamtzeitraum beobachtet. Die Letalität betrug somit in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum 0,5 %. Besonders eindrucksvoll war, daß mit dem Jahre 1974, parallel zur Einführung der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat, kein Kind mehr verstarb.

Bei der Feststellung der Leukozytenzahlen im Blut wurde eine geringgradige Leukozytose in 40 % der Fälle beobachtet, während stärker ausgeprägte Leukozytosen äußerst selten waren.

Weiterhin wurde deutlich, daß 60 % der Patienten eine Beschleunigung der Blutkörperchengeschwindigkeit von mehr als 15 mm in der zweiten Stunde aufwiesen.

Mit der Auswertung der angewandten Therapie konnten für die Behandlung der stenosierenden Laryngotracheitis wichtige Ergebnisse dokumentiert werden. Über 90 % der Patienten wurden zunächst mit Ultraschallvernebler und ausreichender Sedierung behandelt. In den meisten Fällen ließ sich durch diese Behandlung eine Besserung erzielen. Bei Verschlimmerung der klini-

schen Symptomatik wurde bis zum Jahre 1974 Kalzium in 30 % und ab 1974 Cortison in 27 % der Fälle angewandt. Antibiotikagaben waren in 54 % der Fälle notwendig. Die Infusionstherapie und Sauerstoffgaben waren mit 4 % bzw. 2 % der Fälle von nicht wesentlicher Bedeutung. Bei Versagen der medikamentösen und physikalischen Therapie wurde bis ins Jahr 1973 die Tracheotomie 24 mal und die endotracheale Intubation 2 mal durchgeführt, fast ausnahmslos im Stadium IV. Seit dem Jahre 1974 war es möglich, beide Methoden zu umgehen, da mit der Anwendung der Maskenüberdruckbeatmung mit Epinephrin-Razemat eine sofortige Besserung der klinischen Symptomatik erreicht werden konnte.

Um lebensbedrohliche Situationen bestmöglich therapieren zu können, erfolgte in 17,7 % der Fälle eine Behandlung auf der Intensivstation.

Ein weiterer Punkt der Auswertung war die Rezidivneigung der stenosierenden Laryngotracheitis in der Westfälischen Landeskinderklinik Bochum. Dabei konnte festgestellt werden, daß bei 15 % der Fälle eine wiederholte stationäre Aufnahme notwendig war.

50 % der stationär behandelten Kinder wiesen Begleiterkrankungen auf. Diese Begleiterkrankungen wurden prozentual ermittelt, und dabei konnten interessante Verteilungen beobachtet werden. Die Bronchitis und die Bronchopneumonie waren bei 14 % bzw. 9 % der Kinder vorhanden. Zusätzliche Infektionserkrankungen des oberen Respirationstraktes waren bei 20 % der Patienten vorhanden, während die klassischen "Kinderkrankheiten" wie Masern, Varizellen und Scharlach nur eine untergeordnete Rolle spielten.

Literaturverzeichnis

- 1) ADAIR, J.C., RING, W.H., JORDAN, W.S. et al., Ten years experience with IPPB in the treatment of acute laryngotracheobronchitis. Anesth. & Analog. Curr. Res. 50: 649-655 (1971)
- 2) ADAIR, J.C., RING, W.H., Management of Epiglottitis in children. Anesth. & Analog. Curr. Res. 54: 622-625 (1975)
- 3) ALTHOFF, H., BAY, V., Stenosierende Laryngo-Tracheo-Bronchitis (Croup).
In: Praxis der Intensivbehandlung, LARWIN, P. (Hrsg.), 2. Aufl., 550-555 (1971)
- 4) ARNDT, H.J., Differentialdiagnose der akuten Epiglottitis bei Kindern. Arch. Klin. exp. Ohr-, Nas-, Kehlk.-Heilk., 194: 381-383 (1969)
- 5) ARNDT, H.J., Perakute Epiglottitis bei Kindern. Dtsch. med. Wschr. 96: 569-577 (1971)
- 6) BARKER, G.A., Current management of croup and epiglottitis. Pediatr. Clin. N. Am. 26: 565-579 (1979)
- 7) BECKMANN, G., Stenosierende Laryngotracheitis im Kindesalter aus laryngologischer Sicht. HNO 18: 142-145 (1971)
- 8) BECKMANN, G., Laryngitis im Kindesalter.
In: Hals-, Nasen-, Ohren-Heilkunde Praxis und Klinik, BERENDES, J. (Hrsg), 2. Aufl., 3.7-3.17 (1982)

- 9) BIESALKI, P., Die stenosierende Laryngo-Tracheitis im Kindesalter. Versuch einer einheitlichen Betrachtung. Laryng. Rhinolog. 35: 226-238 (1956)
- 10) BIESALKI, P., Corticosteroide in der Behandlung von Hals-Nasen-Ohrenerkrankungen im Kindesalter. Mschr. Kinderheilk. 108: 212-213 (1960)
- 11) BLÖCHLIGER, A., HERZKA, H.S., LEUENBERGER, M., Psychosomatische Aspekte des Pseudokrups. Helv. paediat. Acta 33: 563-566 (1978)
- 12) BREZOWSKY, H., Das Wetter als biotroper Reiz. Ther. d. Gegenw. 104: 480-494 (1965)
- 13) BREZOWSKY, H., Über die pathogene Belastung durch Wettervorgänge. Med. Klinik 55: 2235-2240 (1960)
- 14) EDEN, A.N., LARKIN, V.D., Corticosteroid treatment of croup. Pediatrics 33: 768-769 (1964)
- 15) ESCHER, F., LÖFFLER, H., Der Nachweis vom Influenzavirus bei der perakuten Laryngotracheobronchitis maligna des Kleinkindes. Schweiz. med. Wschr. 32: 920-922 (1954)
- 16) FRIED, M.P., Controversis in the managment of supraglottitis and croup. Pediatr. Clin. N. Am. 26: 931-942 (1979)
- 17) GARDNER, H.G., POWELL, U.R., RODEN, V.J. et al., The evaluation of racemic epinephrin in the treatment of infections croup. Pediatrics 52: 52-55 (1973)

- 18) GURWITZ, D., COREY, M., LEVISON, H., Pulmonary Function and Bronchial Reactivity in Children After Croup. Am. Rev. Respir. Dis. 122: 95-99 (1980)
- 19) HABEDANK, M., BAZZAZI, A., Wetterabhängigkeit der stenosierenden Laryngotracheitis (Pseudocroup). Med. Klin. 67, Nr. 37: 1176-1179 (1972)
- 20) HARWOOD, I., OLMSTED, N., RABENS, R. et al., Croup and epiglottitis. West. J. Med. 123: 282-289 (1975)
- 21) JORDAN, W.S., Evaluation of new therapeutic approaches. Rocky Mtn. med. J. 63: 69 (1969)
- 22) JORDAN, W.S., GRAVES, C.L., ELWYN, R.A., New therapy for postintubation laryngeal edema and tracheitis in children. JAMA 212: 585-588 (1970)
- 23) KOSENOW, U., Erkrankungen des Kehlkopfes.
In: Kinderheilkunde, HARNACK, G. (Hrsg)
3. Aufl.: 287-290 (1974)
- 24) LABERKE, J.A., Wetter, Mensch und Krankheit. Hippokrates 31: 325-331 (1960)
- 25) LEICHER, H., Die lebensbedrohliche Laryngo-Tracheo-Bronchitis. Dtsch. med. Wschr. 89: 1693-1695 (1964)
- 26) LEIPZIG, B., OSKI, F.A., CUMMINGS, C.W., et al., A prospective randomized study to determine the efficacy of steroids in treatment of croup. J. Pediatr. 94: 194-196 (1979)

- 27) LESCHKE, F., Die Einflüsse des Wetters und des Luftzuges auf die Entstehung von Krankheiten des Nasen-Rachen-Raumes und ihre Verhütung. Dtsch. med. J. 11: 615-617 (1960)
- 28) LOCH, F.C., KIRSCH, W., Notfall: Das Krupp-Syndrom. D I A 19: 69-70 (1981)
- 29) MANTEL, K., BUTENANDT, J., Die akute Epiglottitis im Kindesalter. Neue therapeutische Gesichtspunkte und endoskopische Verlaufsstudien. Mschr. Kinderheilk. 121: 276-277 (1974)
- 30) MANTEL, K., BUTENANDT, J., Intermittierende Maskenüberdruckbeatmung mit Medikamentenverneblung statt endotrachealer Intubation beim Krupp-Syndrom. Mschr. Kinderheilk. 122: 589-590 (1974)
- 31) MARGRAF, O., Die stenosierende Laryngo-Tracheo-Bronchitis (Croup). Fortschr. Med. 92, Nr. 25: 985-990 (1974)
- 32) MARGRAF, O., Therapie der stenosierenden Laryngo-Tracheo-Bronchitis (Croup). Fortschr. Med. 92, Nr. 25: 982-984 (1974)
- 33) MARTENSSON, B., NILSSON, G., TORBJÄR, J.E., The effect of corticosteroid in the treatment of pseudocroup. Acta otolaryng. (Stockh.), Suppl. 158: 62-65 (1960)
- 34) MIETENS, C., Virusinfekte der Luftwege. Therapiew. 26: 7931-7938 (1976)

- 35) RING, W.H., ADAIR, J.C., JORDAN, W.S., ELWYN, R.A.,
Letter: Treatment of Laryngotracheo-
bronchitis. Am. J. Dis. Child. 129:
1458 (1975)
- 36) STERN, R.C., Laryngeal and Tracheal Infections.
In: Textbook of Pediatrics, NELSON,
I. (Hrsg), 11. Aufl.; 1193-1197 (1979)
- 37) TAUSSIG, L.M., CASTRO, O., BEAUDRY, P.H., FOX, W.W., Treat-
ment of Laryngotracheobronchitis
(Croup), Use of Intermittent Positive-
Pressure Breathing and Racemic Epine-
phrine. Am. J. Dis. Child. 129: 790-
793 (1975)
- 38) TUNNESSEN, W.W. Jr., FEINSTEIN, A.R., The steroid-croup
controversy. An analytic review of
methodologic problems. J. Pediatr.
96: 751-756 (1980)
- 39) VIVELL, O., Die entzündlichen Erkrankungen des Kehlkopfes.
In: Lehrbuch der Kinderkrankheiten,
KELLER, W., WISKOTT, A. (Hrsg), 4.
Aufl.: 17.29-17.32 (1977)
- 40) WEISSER, K., MIETTINEN, U., Intubationsbehandlung des
Pseudocroup und der Epiglottitis.
Mschr. Kinderheilk. 115: 545-547
(1967)
- 41) WENNER, J., Entzündungen der Kehlkopfregion.
In: Lehrbuch der Kinderheilkunde,
JOPPICH, G., SCHULTE, Fr. J. (Hrsg),
24. Aufl.: 519-522 (1980)
- 42) WINDORFER, A., Fortschritte in der Behandlung des kind-
lichen Croup. Dtsch. med. Wschr. 75:
923-926 (1950)

- 43) WINDORFER, A., LAMPERT, F., TRUCKENBRODT, H., Über Croup und
Croupbehandlung. Dtsch. med. Wschr.
89: 416-423 (1964)
- 44) WINDORFER, A., Erkrankungen des Larynx.
In: Handbuch der Kinderheilkunde,
OPITZ, H., SCHMID, F. (Hrsg), Band 7:
62-72 (1966)
- 45) WOLF, H., RÖTHIG, U., Epiglottitis und Pseudocroup.
Med. Mschr. 29: 243-248 (1975)

Danksagung

Bei Herrn Professor Dr. Mietens bedanke ich mich für die Überlassung des Themas, die unermüdliche Beratung, die zahlreichen Verbesserungsvorschläge und praktischen Hinweise, die kritische Durchsicht der Manuskripte sowie die aufmunternde Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Arbeit.

Herrn Dipl.-Phys. Dirk Caemmerer gebührt Dank für die praktische Beratung, ohne die die Arbeiten im Rechenzentrum der Ruhr-Universität Bochum nicht zu bewältigen gewesen wären.

Es sei auch an dieser Stelle Herrn cand. phil. Werner Wagner für die freundschaftliche Manuskriptbearbeitung gedankt.

Lebenslauf

Am 8.10.1954 wurde ich als zweites Kind des Arztes Dr. med. Johannes Lütkemeyer und seiner Ehefrau Gertrud, geborene Pawlowski, in Sungei-Penuh, Zentralsumatra, Indonesien geboren.

Meine Grundschulzeit absolvierte ich zunächst in Hamburg und später in Buchholz i.d. Nordheide.

Von 1965 bis Mai 1974 war ich Schüler des Gymnasiums Carolinum in Osnabrück.

Nach meinem Abitur begann ich im Oktober 1974 mit dem Medizinstudium an der Ruhr-Universität in Bochum.

Im Mai 1981 legte ich mein Staatsexamen an der medizinischen Fakultät der Gesamthochschule in Essen ab und begann mit meiner Facharztausbildung in der chirurgischen Abteilung des St. Elisabeth Krankenhauses in Bochum.

